

## **Biotechnologie en ontwikkelingssamenwerking**

11 juli 1988

De Nationale Raad van Advies inzake Hulpverlening aan Minder-Ontwikkelde landen, waarvan in februari 1975 de naam gewijzigd is in Nationale Adviesraad voor Ontwikkelingssamenwerking, is ingesteld op 22 januari 1964.

De Raad heeft tot taak de minister voor Ontwikkelingssamenwerking en via hem/haar de Regering, op verzoek of eigener beweging, van advies te dienen in aangelegenheden betreffende de Nederlandse ontwikkelingssamenwerking.

Secretariaat

Ministerie van Buitenlandse Zaken  
Bezuidenhoutseweg 67  
2594 AC 's-Gravenhage

---

De voorbereiding van dit briefadvies vond plaats door een werkgroep bestaande uit de navolgende leden van de Nationale Adviesraad voor Ontwikkelingssamenwerking:

Prof. dr E. Hommes (voorzitter)

Dr ir H. Breman

Mw dr ir L.O. Fresco

Mw dr A.M.C. Goedmakers

Prof. dr A. Kuyvenhoven

Ir W. Riedijk

Als adviserende leden hebben aan de werkzaamheden van de werkgroep deelgenomen:

Prof. dr ir W.J. Beek

Dr ir J.J. Hardon

---

# Nationale Advies Raad voor Ontwikkelingssamenwerking

SECRETARIAAT  
Ministerie van  
Buitenlandse Zaken  
Bezuidenhoutseweg 67  
Postbus 20061  
2500 EB 's-Gravenhage  
Tel. 070-48 60 60

De Minister voor  
Ontwikkelingssamenwerking  
Drs P. Bukman  
Bezuidenhoutseweg 67  
's-Gravenhage

Datum:

11 juli 1988

Onderwerp:

Biotechnologie en  
ontwikkelingssamenwerking

Kenmerk:

A-95/88

Zeer geachte heer Bukman,

In Uw brief dd. 11 februari 1988 (DPO/OT-OSAM-47050) verzoekt U de Raad advies uit te brengen over ontwikkelingen op het terrein van biotechnologie in relatie tot de ontwikkelingsproblematiek. Hierbij vraagt U onder meer aandacht voor de opbouw van nationale onderzoekscapaciteit in ontwikkelingslanden en de mogelijkheden voor afstemming van Nederlands onderzoek op problemen van ontwikkelingslanden. Ook noemt U de gevolgen die biotechnologische ontwikkelingen kunnen hebben voor Derde Wereldlanden en doelgroepen in die landen. U geeft aan vóór de zomer van 1988 een briefadvies te verwachten waarin de hoofdlijnen van de relatie tussen biotechnologie en ontwikkelingssamenwerking uiteen worden gezet.

In dit briefadvies verkent de Raad in het kort wat onder biotechnologie wordt verstaan. Vervolgens wordt ingegaan op de mogelijke gevolgen van biotechnologische ontwikkelingen voor de positie van Derde Wereldlanden in het internationale economische bestel. De vraag komt aan de orde, welke relevantie biotechnologie heeft voor het beleid van ontwikkelingssamenwerking, gericht op verzelfstandiging van ontwikkelingslanden en het duurzaam terugdringen van armoede. In dat licht worden op het gebied van onderzoek, plattelandsontwikkeling en industriële ontwikkeling mogelijkheden, knelpunten en aandachtspunten geschetst. De Raad besluit met aanbevelingen, die een basis voor beleid en/of nader onderzoek bieden.

De Raad kan in het bestek van dit briefadvies slechts een aantal hoofdlijnen voor het te voeren beleid aangeven. Zo kunnen niet alle biotechnologieën, hun toepassingen en de mogelijke gevolgen voor ontwikkelingslanden aan de orde worden gesteld. Welhaast onvermijdelijk (door het grotere aantal beschikbare voorbeelden) zijn de met landbouw samenhangende biotechnologieën meer benadrukt dan de industriële toepassingen. Voorts is het niet mogelijk om recht te doen aan de grote verschillen tussen ontwikkelingslanden. De Raad heeft verder bij de voorbereiding van dit briefadvies nog niet kunnen beschikken over alle resultaten van diverse lopende inventarisaties van biotechnologisch onderzoek. Hij is dan ook gaarne bereid om een uitvoeriger vervolgvadvis uit te brengen.

# Nationale Advies Raad voor Ontwikkelingssamenwerking

## 1. Biotechnologie

Een voor iedereen aanvaardbare definitie van biotechnologie is welhaast niet te geven. Er is sprake van een groot aantal technologieën, waarbij het biologische wijst op het gebruik dat van biologisch materiaal wordt gemaakt, en de technologie op het systematische van het gebruik, met als doel producten en diensten te leveren. Biotechnologie wordt al eeuwen gebruikt bij het maken van onder meer brood, wijn, bier, kaas en fermentatief bereide medicijnen. In dit verband wordt gesproken van *traditionele* biotechnologie. Daarnaast is in de plantenveredeling sprake van een *klassieke* benadering, waarbij van wetenschappelijke inzichten gebruik wordt gemaakt. Sinds kort is sprake van *moderne* biotechnologie. Deze is gebaseerd op een geïntegreerde toepassing van de nieuwste inzichten op het terrein van de biochemie, microbiologie en proces-technologie. De belangrijkste moderne biotechnologische technieken zijn de volgende.

1. Recombinant DNA-techniek. Met deze techniek worden door de directe manipulatie van het genetische materiaal de erfelijke eigenschappen van het ene organisme op het andere overgedragen. Vooralsnog wordt deze techniek vooral toegepast op bacteriën.
2. Celfusie. Door fusie van cellen ontstaan nieuwe combinaties van erfelijk materiaal. Deze techniek is vooral van belang voor plantenveredeling.
3. Weefselkweek. Met deze techniek worden cellen van meercellige organismen buiten de plant of het lichaam vermeerderd. Ongeslachtelijke voortplanting (kloneren) is van belang voor planten. De combinatie van celfusie en kweek is vooral van belang voor de productie van afweerstoffen (monoclonale antilichamen). De weefselkweek wordt verder gebruikt ten behoeve van vaccins of nieuwe geneesmiddelen en het verkrijgen en vermeerderen van ziektevrij materiaal.
4. Enzymtechnologie. Hierdoor worden enzymen vastgezet op bepaalde stoffen ('dragers'), waardoor ze uit het moederorganisme kunnen worden gehaald om hun werk elders te doen. Dit staat bekend als immobilisatie.
5. Immunologische technieken. Hiermee worden afweerstoffen geproduceerd door immunologische reacties op te wekken, zowel voor gebruik in de diagnostiek als voor de productie van vaccins.

Een aantal van deze moderne technieken is complementair aan de traditionele en klassieke biotechnologische technieken; andere houden een revolutionaire doorbraak en vernieuwing in.

Het onderzoek op bovengenoemde gebieden is sterk in ontwikkeling. Een aantal onderzoeksresultaten heeft reeds in diverse maatschappelijke sectoren tot concrete toepassingen geleid; daarnaast wordt een groot aantal toepassingen in de toekomst verwacht. Biotechnologisch onderzoek is op dit moment merendeels gericht op en leidt tot toepassingen in de ontwikkelde landen. Hoge verwachtingen, als zouden door biotechnologische innovaties allerlei problemen van ontwikkelingslanden betrekkelijk eenvoudig kunnen worden opgelost, zijn niet realistisch. Dit komt doordat de oorzaken van veel problemen in ontwikkelingslanden niet alleen van technologische aard zijn, maar tevens op sociaal-economisch of institutioneel gebied liggen. In de tweede plaats zal, zelfs in het geval dat biotechnologie wel een oplossing kan bieden, de invoering en toepassing ervan in ontwikkelingslanden op vele problemen stuiten. Knelpunten zijn onder meer: gebrek aan wetenschappelijk geschoold kader; het ontbreken van interdisciplinaire wetenschapsbeoefening en infrastructuur, een onvoldoende beschikbaarheid van noodzakelijke materialen en het bestaan van vaak ongunstige randvoorwaarden (bijvoorbeeld elektriciteitsvoorziening, maar ook het klimaat). Ook blijkt de aansluiting met de bestaande meer traditionele technieken in ontwikkelingslanden doorgaans niet eenvoudig te zijn. Desondanks dient te worden erkend dat sommige biotechnologieën die in het Westen zijn ontwikkeld, een bijdrage kunnen leveren aan de oplossing van bepaalde problemen in ontwikkelingslanden.

# Nationale Advies Raad voor Ontwikkelingssamenwerking

## 2. Gevolgen voor de internationale handel en arbeidsverdeling

Door het ontbreken van concrete gegevens bestaat er onzekerheid over de vraag in hoeverre verschuivingen in de wereldhandel al dan niet aan biotechnologische ontwikkelingen kunnen worden toegeschreven. Introductie en verspreiding van nieuwe technologieën leidt echter hoe dan ook tot verschuivingen in comparatieve kosten tussen industriële en ontwikkelingslanden. Deze verschuivingen treden ook op binnen deze groepen van landen. Dit zal leiden tot veranderingen in de internationale arbeidsverdeling. Zo heeft de ontwikkeling van de micro-electronica en de flexibele automatisering geleid tot een vermindering van de betekenis van loonkostenverschillen. Het comparatieve voordeel van sommige ontwikkelingslanden als lage-lonenlanden loopt hierdoor terug.

Sommige deskundigen waarschuwen dat de toepassing van biotechnologie mogelijkwijze de rol van ontwikkelingslanden als grondstoffenleverancier zal aantasten, en meer in het algemeen hun handelspositie. Hiervoor voeren zij de volgende redenen aan:

1. er zijn steeds minder grondstoffen per eenheid eindprodukt nodig (direct zowel als indirect door recycling);
2. de produktie van substituten voor grondstoffen uit ontwikkelingslanden neemt toe;
3. grondstoffen worden in grotere mate uitwisselbaar.

Als gevolg hiervan zullen de grondstoffeprijzen verder onder druk komen te staan. Het zal ook nog moeilijker worden dan thans om grondstoffenovereenkomsten af te sluiten die voor ontwikkelingslanden interessant zijn. Er zijn immers nieuwe producenten en er zijn meer mogelijkheden voor substitutie met andere eindprodukten. Verder is de uitwisselbaarheid van de grondstoffen zelf toegenomen. Zeer in het algemeen zal bij een verdere invoering van biotechnologieën dan ook met een negatieve uitwerking op de handelspositie van ontwikkelingslanden rekening moeten worden gehouden, als gevolg van een verminderde grondstoffenuitvoer en ruilvoetverslechtering. Hierdoor zouden de deviezenopbrengsten van de ontwikkelingslanden kunnen dalen.

Uit biotechnologische ontwikkelingen kunnen echter ook positieve gevolgen voor de handel van ontwikkelingslanden voortvloeien. Ten eerste zouden deze landen door verbetering van voedselgewassen onafhankelijker kunnen worden van de invoer uit ontwikkelde landen. Ten tweede kunnen sommige ontwikkelingslanden goedkoper bepaalde produkten op de wereldmarkt brengen dan ontwikkelde landen. Dit geldt nu al voor een aantal tuinbouwprodukten. Ten derde zou op het gebied van de verwerking van agrarische produkten - met behulp van biotechnologie - aanzienlijke verbeteringen kunnen worden bereikt.

Deze voordelen voor ontwikkelingslanden zullen bij ongewijzigd beleid echter vooral aan de nieuw geïndustrialiseerde landen toevallen, aangezien daar al voldoende absorptiecapaciteit in de vorm van eigen technische kennis en infrastructuur aanwezig is. De ongelijke toepassing van moderne biotechnologie in geïndustrialiseerde landen, nieuw geïndustrialiseerde landen en ontwikkelingslanden zal inhouden dat op korte termijn de comparatieve voordelen van de laatste zullen afnemen. Het is mogelijk dat nog grotere problemen met betalingsbalans en schuldenpositie zullen ontstaan. Binnen ontwikkelingslanden zal voorts door biotechnologische vernieuwingen de landbouw in snellere mate dan thans reeds het geval is "industrialiseren", met alle hiermee gepaard gaande problemen. Door onder meer schaalvergroting dreigen kleinere producenten - als de toepassingen vooral binnen de grote bedrijven blijven - in een steeds zwakkere marktpositie terecht te komen.

Het opvangen van de gevolgen van de negatieve ontwikkelingen is een kwestie van tijd. Om de positieve mogelijkheden van biotechnologie te gebruiken, zal de benodigde kennis in ontwikkelingslanden aanwezig moeten zijn. Verder zal er een infrastructuur moeten worden opgebouwd. Op kortere termijn blijven de bestaande micro- en

macro-instrumenten gericht op verbetering van de situatie van kleine boeren en arme landen van het grootste belang. Hiermee is al aangegeven, dat de negatieve gevolgen van de biotechnologische ontwikkeling voor een gedeelte moeten worden opgevangen met maatregelen die buiten het biotechnologische domein vallen. Voor de ontwikkelingslanden in het algemeen geldt dat nieuwe technologieën de produktie, en derhalve de economische groei, slechts kunnen verhogen als deze vernieuwingen op nationaal en lokaal niveau zijn aangepast aan de heersende omstandigheden en er voldoende fysieke, institutionele en organisatorische infrastructuur aanwezig is.

### 3. Relevantie van biotechnologie voor het ontwikkelingssamenwerkingsbeleid

Voor het Nederlandse ontwikkelingssamenwerkingsbeleid zijn drie vragen in verband met biotechnologie van belang:

- waar liggen mogelijkheden om binnen het beleid relevante internationale en nationale ontwikkelingen op het gebied van biotechnologie en haar toepassingen te ondersteunen?
- wat zou kunnen worden gedaan om mogelijke negatieve gevolgen van biotechnologische ontwikkelingen te voorkomen of op te heffen?
- in welke richtingen zou het biotechnologische onderzoek in Nederland en de ontwikkelingslanden moeten worden gestimuleerd?

Het Nederlandse beleid richt zich op structurele armoedebestrijding, waarin de verzelfstandiging van ontwikkelingslanden en het duurzaam terugdringen van de armoede in die landen wordt begrepen. De oriëntatie van biotechnologisch onderzoek en haar toepassingen zou hierop moeten worden afgestemd. Voorts verdient de problematiek van toegang en overdracht en de gevolgen van biotechnologische ontwikkelingen voor de armste groepen in ontwikkelingslanden aandacht. Relevante toepassingen van biotechnologie zijn vooralsnog voornamelijk te vinden in de landbouw (veeteelt/visteelt) en voedselverwerking, de gezondheidszorg en op het terrein van de energie en het milieu.

### 4. Onderzoek

Wereldwijd gezien vindt onderzoek naar biotechnologie momenteel overwegend in het bedrijfsleven plaats. Over het algemeen worden hier variëteiten of processen ontwikkeld, die voor grootschalige produktie interessant zijn. Vaak worden onderzoeksresultaten om een aantal redenen geheim gehouden. Daarnaast speelt de concurrentie- en rendementspositie van de bedrijven een rol. Bovendien is internationaal nog geen overeenstemming bereikt over de vraag of op levend materiaal octrooirechten kunnen gelden. De beschikbaarheid van onderzoeksresultaten voor ontwikkelingslanden is daardoor problematisch.

Het huidige onderzoek richt zich in het algemeen op voor geïndustrialiseerde landen belangrijke gewassen, dieren en produkten en op de economische belangen van die landen. Zo wordt bijvoorbeeld zeer weinig onderzoek gedaan naar voor de voedselvoorziening in ontwikkelingslanden belangrijke gewassen als yam of cassave, naar kleinvee, of naar mogelijkheden om stro te gebruiken. Verder is er bij biotechnologisch verbeterde gewassen pas sprake van een stabiele verbetering van de opbrengst als allerlei andere factoren als grond, bemesting en watervoorziening gunstig zijn. In Derde Wereldlanden is daarvan vaak geen sprake. Zonder hoge verwachtingen te wekken, zou aanpassing van gewassen aan ongunstige situaties meer aandacht moeten krijgen. Om aan de eenzijdigheid van het onderzoek iets te veranderen dient Nederland (mee) richting te geven aan het internationale onderzoek. De belangrijkste mogelijkheid daarvoor is de Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR). Nederland kan hier aandacht vragen voor de ontwikkelingsrelevantie van biotechnologisch onderzoek voor doelgroepen in de Derde Wereld.

Door de nadruk op het moderne biotechnologische onderzoek moet niet uit het oog worden verloren dat de *traditionele* biotechnologieën mogelijkheden tot verbetering bieden, die voor ontwikkelingslanden van groot belang kunnen zijn. Men kan deze biotechnologische procedé's zelf verbeteren of ze combineren met moderne biotechnologieën, dan wel klassieke veredelingstechnieken.

Voor door Nederland ondersteund onderzoek naar problemen van ontwikkelingslanden en specifieke doelgroepen lijkt het bedrijfsleven - door de gerichtheid op grootschalige productie en de problemen rond het beschikbaar stellen van onderzoeksresultaten - niet de aangewezen instantie. In veel gevallen zal het door de overheid gefinancierde wetenschappelijke onderzoek deze leemte moeten opvullen. Een inventarisatie van onderzoek dat nu in Nederland wordt ondernomen kan diverse opties opleveren, en tevens ook knelpunten of tekortkomingen aan het licht brengen. De Raad komt hierop bij de aanbevelingen nog terug. Wat betreft het door Nederland te ondersteunen onderzoek zijn de volgende algemene criteria van belang:

- \* gerichtheid op problemen, produkten en gewassen, die voor Derde Wereldlanden of specifieke doelgroepen relevant zijn;
- \* toepassing in en aanpassing aan de concrete omstandigheden van ontwikkelingslanden;
- \* openbaarheid en vrije beschikbaarheid van resultaten.

Deze criteria moeten per land en per regio verder worden geoperationaliseerd. Hieronder wordt nog ingegaan op een drietal met biotechnologisch onderzoek samenhangende zaken. Naast biotechnologisch onderzoek zelf is ook onderzoek naar de gevolgen van de introductie van biotechnologieën noodzakelijk. Meer in de voorwaardenscheppende sfeer liggen het bevorderen van onderzoek in de Derde Wereld en het instandhouden van een genetische basis voor biotechnologisch onderzoek.

#### 4.1 Onderzoek naar de gevolgen van de introductie van biotechnologie

Men kan onderscheid maken tussen:

- de gevolgen voor de ontwikkelingslanden van biotechnologische toepassingen in de geïndustrialiseerde landen;
- de gevolgen van de toepassing in de ontwikkelingslanden zelf; en
- de gevolgen van de snellere toepassing van de biotechnologie in de geïndustrialiseerde landen dan in de ontwikkelingslanden.

Het eerste punt baart vooralsnog de meeste zorgen. Een voorbeeld hiervan is de substitutie van suiker door "High Fructose Corn Syrup" (HFCS) en aspartaam, die heeft geleid tot problemen voor suikerproducenten in de Derde Wereld. Andere produkten waarvoor de substitutieproblematiek speelt of zal gaan spelen zijn onder meer soja, tapioca en vismeel. Nader onderzoek is nodig naar welke verschuivingen zich op de wereldmarkt in feite voordoen, en wat de concrete gevolgen daarvan zijn voor de betrokken ontwikkelingslanden (deviezen-opbrengsten) en producenten. Wat betreft het tweede punt zij opgemerkt, dat toepassing van biotechnologische technieken zou kunnen leiden tot monocultures op grote schaal. Voor het ecologische aspect hiervan zal internationaal aandacht moeten worden gevraagd.

#### 4.2 Het bevorderen of versterken van de nationale of internationale onderzoekscapaciteit en onderzoek in de ontwikkelingslanden zelf

Voor een zelfstandige positie van de ontwikkelingslanden op het gebied van biotechnologie is de beschikking over een eigen onderzoekscapaciteit een essentiële voorwaarde. Op die wijze kunnen de betrokken landen biotechnologisch onderzoek richten op hun eigen specifieke problemen. Bij versterking van de nationale onderzoekscapaciteit zal naast infrastructurele voorzieningen moeten worden gedacht aan het opleiden van onderzoekers en andere vormen van kennisoverdracht.

Tussen de regio's bestaan aanzienlijke verschillen wat betreft de mogelijkheden om een eigen onderzoekscapaciteit op te zetten. In vele Afrikaanse landen bezuiden de Sahara

# Nationale Advies Raad voor Ontwikkelingssamenwerking

zullen nationale onderzoeksinstituten op het gebied van de biotechnologie op korte termijn niet mogelijk zijn, en zal derhalve voorlopig vooral overdracht van kennis moeten plaatsvinden. Soms kunnen bestaande onderzoeksinstellingen worden uitgebreid, of regionale onderzoeksinstituten opgericht of versterkt. Wat betreft het landbouwkundige onderzoek zouden dergelijke instellingen contacten moeten onderhouden met of aansluiting zoeken bij het onderzoeksnetwerk van het CGIAR. Op andere gebieden zou de Intergoevernementele Commissie voor Wetenschap en Technologie voor Ontwikkeling (ICSTD) wellicht een rol kunnen spelen. Een groot aantal biotechnologische toepassingen kan overigens vrij gemakkelijk en eenvoudig worden benut, ook in landen waar zelfstandige onderzoeksinstituten nog ontbreken. Samenwerking tussen de ontwikkelingslanden zelf verdient grote aandacht. Hierbij zouden India (gewasverbetering) en China (biogas) een rol kunnen spelen.

## 4.3 Het instandhouden van een genetische basis voor biotechnologisch onderzoek

Het instandhouden van de soortenrijkdom is onder meer een essentiële voorwaarde voor biotechnologisch onderzoek. Dit gebeurt al via genenbanken, maar zal ook dienen te gebeuren door het instandhouden en beschermen van het natuurlijk leefmilieu. De problematiek van de genetische bronnen is aan de orde geweest op de "United Nations Conference on the Human Environment" die in 1972 in Stockholm gehouden is. Nederland heeft de verklaring en het actieprogramma, die op deze conferentie zijn aanvaard, onderschreven. Nederland heeft ook de *FAO Undertaking on Genetic Resources* ondertekend, met enkele specifieke reserveringen waar het door kwekersrecht beschermde variëteiten en halffabrikaten betreft. In deze Undertaking wordt de vrije beschikbaarheid en uitwisseling van genetisch uitgangsmateriaal vastgelegd.

## 5. Plattelandsontwikkeling en industriële ontwikkeling

Biotechnologie kan op verschillende gebieden bijdragen aan de ontwikkeling van het platteland en de industrie in de Derde Wereld. Op het gebied van *voedselproductie* is vooralsnog weinig te verwachten van nieuwe biotechnologieën voor die gebieden in de Derde Wereld waar landbouw en veeteelt in ongunstige omstandigheden plaatsvinden. Naar verwachting zal het onderzoek op *veeteeltgebied* vooral gericht zijn op diagnostiek, ontwikkeling en productie van vaccins tegen tropische dierziekten. In plantenveredeling zullen nieuwe biotechnologische technieken geleidelijk aan toepassing vinden, vooral in de overdracht van eigenschappen over natuurlijke barrières tussen soorten, bij de productie en verspreiding van ziektevrij materiaal via weefselkweek en via virusdetectie. Drastische ontwikkelingen lijken echter niet waarschijnlijk. Verbeteringen zullen voorlopig nog hoofdzakelijk via klassieke veredelings technieken worden gerealiseerd (verhoogde efficiëntie van het gewas, resistenties, stresstoleranties etc.). Daarnaast zijn er mogelijkheden voor toepassing op het gebied van bioherbiciden en biologische bestrijding van plagen.

De *opslag en verwerking*, zowel van voedselgewassen als "cashcrops", kan met biotechnologische procedé's worden verbeterd. Dit zou kunnen leiden tot hogere opbrengsten en kwaliteitsverbetering van eindproducten, waardoor de concurrentiepositie van de betrokken landen op de wereldmarkt in agrarische producten zou kunnen verbeteren. Wat betreft de meer op zelfvoorziening gerichte landbouw geldt, dat bij de opslag en verwerking vaak grote verliezen optreden. Het beperken van die verliezen is voor de voedselvoorziening van groot belang. Het gaat hierbij onder meer om verbetering van kleinschalig toegepaste traditionele biotechnologieën. *Ondersteunende diensten* in ontwikkelingslanden dienen waar mogelijk de beschikking te krijgen over moderne technieken met betrekking tot diagnostiek en analyse (bijvoorbeeld virusdetectie).

In de *gezondheidszorg* zijn goede mogelijkheden voor de invoering van biotechnologische procedé's bij bijvoorbeeld virusdetectie en bestrijding. Voorbeelden



# Nationale Advies Raad voor Ontwikkelingssamenwerking

van dat laatste zijn de ontwikkeling van een malariavaccin en het gebruik van DNA-technieken bij de bestrijding van rivierblindheid. Daarnaast zijn traditionele fermentatietechnieken voor de produktie van medicijnen van belang. Overigens vormen de mogelijkheden van biotechnologische geslachtsbepaling van menselijke embryo's een probleem. Op het gebied van de humane gezondheidszorg kan biotechnologische *waterzuivering* een bijdrage leveren aan verbetering van de kwaliteit van het drinkwater. De (an)aerobe waterzuivering is voorts van belang voor de behandeling van huishoudelijk en industrieel afvalwater in dichtbevolkte gebieden en kan een bijdrage leveren aan een schoner milieu. Op *energiegebied* wordt de produktie van 'biogas' en andere winning van energie uit 'biomassa' reeds toegepast. Op dit terrein zou de samenwerking tussen de ontwikkelingslanden verder moeten worden bevorderd.

Vooraf waar het gaat om introductie en toepassing van technieken, met name bij verwerking en bij ondersteunende diensten, zal bij voorkeur moeten worden aangesloten bij kleinschalige en gedecentraliseerde initiatieven. Het gaat daarbij vooral om het toegankelijk maken van biotechnologie voor kleine(re) ondernemers op lokaal niveau of in regionale centra. De instrumenten van het Sectorprogramma Plattelandsontwikkeling lijken zich hiertoe nog het beste te lenen. Daarnaast zouden kleinschalige verwerkende bedrijven kunnen worden opgezet met steun van de FMO.

## 6. Aanbevelingen

Eerder in dit briefadvies is gewezen op het belang van de instandhouding en bescherming van de soortenrijkdom. De Raad beveelt aan dat de minister voor Ontwikkelingssamenwerking positief reageert op initiatieven die op dit terrein worden ontplooid. Naast het waardevolle werk van de International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR), andere CGIAR-instituten en het Centrum voor Genetische Bronnen Nederland (CGN), vraagt de Raad echter speciale aandacht voor het instandhouden en beschermen van genetische reservoirs in de natuurlijke omgeving zelf.

Voorts heeft de Raad gewezen op de noodzaak biotechnologische vernieuwingen te doen aansluiten op de heersende omstandigheden in de ontwikkelingslanden. Het verdient in dit verband aanbeveling een studie te doen verrichten naar het gebruik van traditionele biotechnologische procedé's in de ontwikkelingslanden, vooral op het gebied van voedsel- en medicijnbereiding. In deze studie kan worden nagegaan hoe deze verbeterd kunnen worden, onder meer door ze in combinatie met klassieke of moderne biotechnologische technieken toe te passen. Er zou tevens kunnen worden nagegaan of hierbij een rol is weggelegd voor het Nederlandse wetenschappelijke onderzoek of het Nederlandse bedrijfsleven. De Raad wil hierbij overigens nog eens beklemtonen dat het niet verstandig zou zijn om gelijktijdig met het ontwikkelen van initiatieven op het terrein van de moderne biotechnologische toepassingen de inspanningen en financiering op het terrein van traditionele of klassieke procedé's te doen verminderen.

Mede gelet op het hierboven vermelde verdient het aanbeveling om op een gedegen en onafhankelijke wijze de ontwikkelingen op het terrein van de biotechnologie, haar toepassing in ontwikkelde en ontwikkelingslanden en de maatschappelijke effecten hiervan te doen volgen en analyseren. De Raad beveelt aan een initiatief te nemen dan wel te ondersteunen tot de oprichting van een hiertoe geëquiperde organisatie die als 'monitoring agency' zou kunnen functioneren. Eventueel kan een dergelijke taak op landbouwgebied ook worden opgedragen aan een bestaande organisatie, zoals het International Food Policy Research Institute (IFPRI), en zou op andere gebieden kunnen worden gezien welke rol het Advanced Technical Alert System van ICSTD speelt of zou kunnen spelen.

De Raad is bezorgd over mogelijke negatieve consequenties voor de ontwikkelingslanden van biotechnologische toepassingen. Bij de bestudering van de maatschappelijke gevolgen van biotechnologie moeten de bredere verbanden van de internationale betrekkingen, de

# Nationale Advies Raad voor Ontwikkelingssamenwerking

macro-economische verhoudingen en het algemene ontwikkelingsvraagstuk in beschouwing worden genomen. Negatieve consequenties zullen voor een groot gedeelte dienen te worden opgevangen door maatregelen die niet in het biotechnologische vlak liggen. Het is van groot belang inzicht te krijgen in de implicaties van de ontwikkelingen op het micro-niveau van regio, sector, bedrijf, huishouden en doelgroep.

De Raad beveelt verder aan de biotechnologische ontwikkeling zodanig te sturen dat ze in positieve zin kan bijdragen aan de oplossing van de problemen van ontwikkelingslanden en van doelgroepen hierbinnen. De eerder in dit briefadvies in het algemeen aangeduide richtlijnen moeten worden uitgewerkt tot operationele criteria voor het door Nederland te steunen of te sturen onderzoek. De Raad vraagt in het bijzonder aandacht voor adequate afstemming van allerlei verspreide initiatieven op multilateraal, bilateraal, regionaal en nationaal niveau, zowel in de particuliere als overheids sfeer. Op basis van thans uitgevoerde inventarisaties zal moeten worden gekomen tot een meer systematische aanpak van het onderzoek. Het internationale onderzoek zal duidelijker en effectiever moeten worden gericht op de problemen van de ontwikkelingslanden en er zullen initiatieven moeten worden genomen voor het opbouwen van regionale of nationale onderzoekscapaciteit in de Derde Wereld en de bevordering van de Zuid-Zuid samenwerking. De Raad beveelt in dit verband aan het door UNIDO opgerichte International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology (ICGEB) te (doen) evalueren en in geval van positieve resultaten te gaan ondersteunen. Nederland heeft tot nu toe zijn steun aan het ICGEB onthouden. Over de algehele problematiek van het bevorderen van de onderzoekscapaciteit ten behoeve van de ontwikkelingslanden en de gewenste oriëntatie van het onderzoek zelf wil de Raad U graag van verder advies voorzien.

Zonder vooruit te lopen op de resultaten van de inventarisaties, denkt de Raad aan de volgende mogelijke onderwerpen voor biotechnologisch onderzoek: vaccins tegen tropische dierziekten, diagnostische methoden zoals de virusdetectie, de ontwikkeling van bioherbiciden en -pesticiden (bijvoorbeeld voor de bestrijding van sprinkhanen), de toepassing van recombinant DNA-technieken ter verhoging van resistenties en toleranties van planten, weefselkweek ten behoeve van de produktie en vermeerdering van ziektevrij materiaal. Gelet op de beschikbare middelen en een zekere arbeidsverdeling met het bedrijfsleven is een afgewogen prioriteitsstelling aan de hand van op de ontwikkelingsrelevantie toegesneden criteria van groot belang. Biotechnologisch onderzoek als zodanig is overigens niet voldoende. Van groot belang is onderzoek naar de voorwaarden en mogelijkheden voor toepassing in de concrete omstandigheden van de Derde Wereld.

Op het gebied van de kennisoverdracht verdient het aanbeveling om de specifieke mogelijkheden van het bedrijfsleven nader te bestuderen. Bedrijven zouden kunnen bijdragen aan onderzoek, opleiding en institutionele opbouw. Dit zou kunnen via joint ventures in de betrokken landen of via overeenkomsten met donoren zoals bij uitbesteding. In het bestek van dit briefadvies kan de Raad niet ingaan op de implicaties van de complexe problematiek op het terrein van de openbaarheid, patentering en geheimhouding van onderzoeksprocedés en resultaten. Hij wil daarop desgewenst in een eventueel uit te brengen vervolgadvis terugkomen. Wellicht ten overvloede wijst de Raad op de wenselijkheid regels te stellen voor het doen van biotechnologische experimenten. Experimenten, die in het Westen verboden of ongewenst worden geacht, zouden evenmin in ontwikkelingslanden mogen worden uitgevoerd.

# Nationale Advies Raad voor Ontwikkelingssamenwerking

De Raad hoopt met het bovenstaande tegemoet te zijn gekomen aan het verzoek om op korte termijn een aantal hoofdlijnen aan te geven over de relatie tussen biotechnologie en ontwikkelingssamenwerking.

Met vriendelijke groeten,



drs J.H. van Oostveen

(Voorzitter Nationale Advies Raad voor Ontwikkelingssamenwerking)